

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та природокористування

Кафедра будівельних, дорожніх, меліоративних,
сільськогосподарських машин і обладнання



02-01-383

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних робіт на тему:

"ЗЕРНОЗБИРАЛЬНІ КОМБАЙНИ"

"КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНІ МАШИНИ"

з курсу:

**"Механізація, електрифікація та автоматизація
сільськогосподарського виробництва"**

для студентів зі спеціальності
201 "Агрономія"

Рекомендовано науково-методичною
комісією зі спеціальності
201 "Агрономія", протокол № 1
від 20.02.2017 р.

Методичні вказівки до виконання практичних робіт на тему: "Зернозбиральні комбайни", "Картоплезбиральні машини" з курсу: "Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва" для студентів зі спеціальності 201 "Агрономія" / Сиротинський О.А., Форсюк С.Л. – Рівне: НУВГП, 2017. – 19 с.

Укладачі: О.А. Сиротинський, канд. техн. наук, доцент кафедри БДМСМіО,
С.Л. Форсюк, асистент кафедри БДМСМіО.

Відповідальний за випуск: С.В.Кравець, д.т.н., професор, завідувач кафедри БДМСМіО

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Войтюк Д. Г., Гаврилук Г.Р. Сільськогосподарські машини: Підручник. - К., «Каравела», 2004. – 552 с.
2. Гапоненко В. С, Войтюк Д. Г., Дідейко М. К. Сільськогосподарські машини і основи експлуатації машинно-тракторного парку. К., «Вища школа», 1975.
3. Сиротинський О.А., Дмишук М.Д. Механізація лісового і сільського господарства.: Лабораторний практикум. (За редакцією О.А. Сиротинського) Частина І (Механізація сільського господарства). Навчальний посібник. Березне: Надслучанський інститут, 2007.- 250 с.: іл.

ЗМІСТ

Рекомендована література	2
1. Практична робота № 21. Зернозбиральні комбайни	3
2. Практична робота № 22. Картоплезбиральні машини	11

© О.А.Сиротинський,
С.Л. Форсюк, 2017
© Національний університет
водного господарства та
природокористування, 2017

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 21

ЗЕРНОЗБИРАЛЬНІ КОМБАЙНИ

Мета роботи:

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:

а) загальні відомості, будову, роботу та основні регулювання зернозбирального комбайна КЗС-9-1 "Славутич";

б) загальні відомості, будову, роботу та основні регулювання зернозбиральних комбайнів "Лан" та РСМ-10 "Дон-1500Б".

в) загальні відомості, будову та загальні характеристики комбайнів "Єнісей-1200НМ", "Єнісей-1200", "Єнісей-1200-1НМ", "Єнісей-950", "Єнісей-1200Р" та "Єнісей-1200РМ".

Обладнання та інструмент:

1. Плакати, вузли та деталі зернозбиральних комбайнів КЗС-9-1 "Славутич", РСМ-10 "Дон-1500Б", "Єнісей-1200НМ", "Єнісей-1200".

ЗАГАЛЬНА БУДОВА, РОБОЧИЙ ПРОЦЕС І ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Зернозбиральні комбайни мають класичну схему розміщення робочих органів і допоміжних службових частин.

Загальна будова. Комбайни КЗС-9-1 (рис. 21.1), КЗС-9М, РСМ-10, "Лан", СК-5М та ін. складаються з наступних головних агрегатів: жатки 3, молотарки 6, двигуна 15, пристрою 16 для збирання незернової частини врожаю, ходової частини 17, 24. Комбайни обладнані гідравлічною системою та системою сигналізації.

Фронтальне розміщення жатки перед молотаркою дає можливість заїжджати комбайном у загінку в будь-якому місці.

Від дизельного двигуна приводяться в дію робочі органи, агрегати та ходове обладнання комбайна.

Гідравлічна система і система сигналізації забезпечують зручність керування комбайном та надійність його робочого процесу.

Зернозбиральний комбайн КЗС-9-1 "Славутич" (рис. 21.1), складається з двигуна СМД-31.16, жатки, молотарки, копнувача чи подрібнювача соломи, бункера для зерна місткістю $6,7 \text{ м}^3$, передніх ведучих і задніх напрямних пневматичних коліс, трансмісії, кабіни з органами керування, механізмів приводу робочих органів і транспортерів, трьох автономних гідросистем, електрообладнання, системи автоматичного керування й контролю.

На корпусі жатної частини закріплені мотовило 1, шнек 2, різальний апарат 27, два подільники 28, а в корпусі похилої камери 26 - транспортер 5.

Трьохточкова навіска корпусу жатки з корпусом проставки (за допомогою центрального шарніра та двох підвісок механізму врівноваження), забезпечує її роботу з копіюванням нерівностей поля та без копіювання.

Молотарка має приймальну камеру шириною 1500 мм, молотильний апарат, відбійний бітер 8, клавішний соломотряс 9, очистку, домолочувальний пристрій 19, бункер для зерна 11, транспортувальні органи, а також механізми керування і привода.

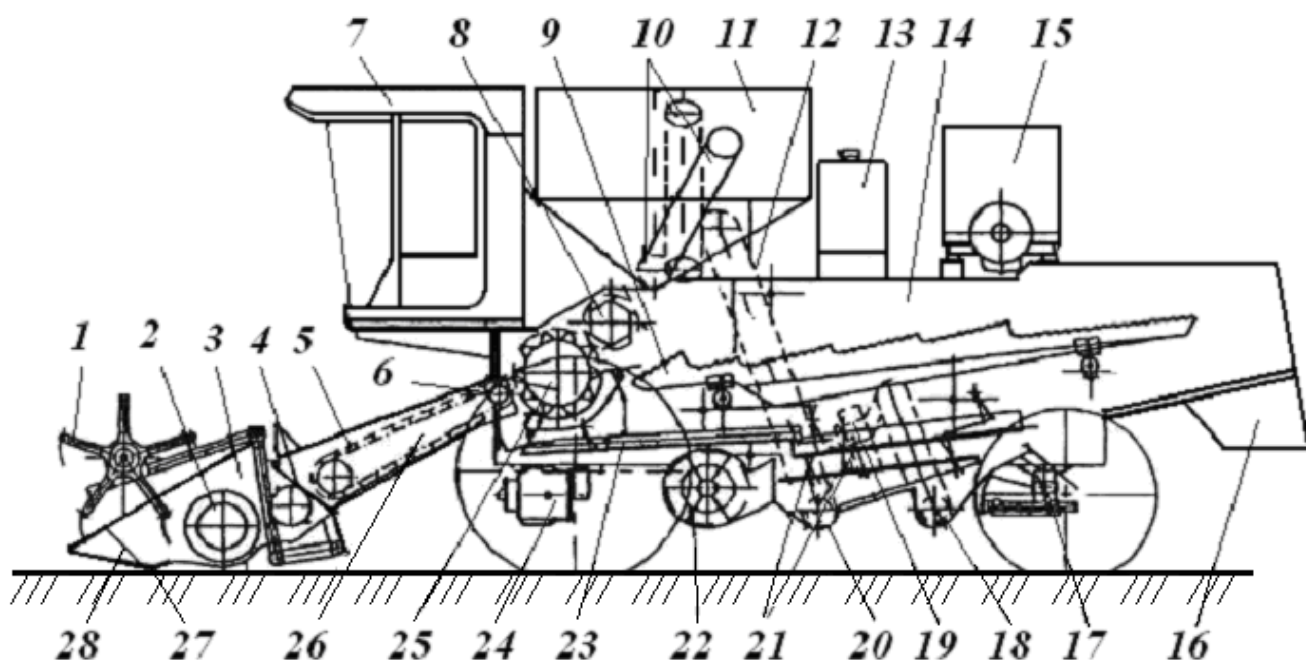


Рис. 20.1. Функціональна схема зернозбирального комбайна КЗС-9-1: 1 - мотоло; 2 - шнек; 3 - корпус жатки; 4 - бітер проставки; 5 - транспортер похилої камери; 6 - молотильний барабан; 7 - кабіна; 8 - відбійний бітер; 9 - соломотряс; 10 - вивантажувальний шнек; 11 - бункер; 12 - зерновий елеватор; 13 - паливний бак; 14 - камера соломотряса; 15 - двигун; 16 - пристрій для збирання незернової частини врожаю; 17 - міст напрямних коліс; 18 - колосовий шнек; 19 - домолочувальний пристрій; 20 - зерновий шнек; 21 - решета очистки; 22 - вентилятор; 23 - стрясна дошка; 24 - міст ведучих коліс; 25 - підбарабання; 26 - похила камера; 27 - різальний апарат; 28 - подільник

Молотильний апарат комбайна бильного типу й складається з барабана 6 діаметром 700 мм, решітчастого підбарабання (деки) 25 та механізмів привода та регулювання.

Рифлі бил барабана розміщені під кутом до вісі барабана, а на суміжних билах їх напрямком протилежний. Профілі підбильників мають похилу поверхню під кутом 7° до била в напрямку обертання барабана. Підбарабання 25 односекційне, прутково-пластинчасте.

Соломотряс 9 має п'ять клавіш, які встановлені на колінчастих валах. Очистка повітряно-решітна. Вона складається з стрясної дошки 23 з пальцевою решіткою, верхнього і нижнього решіт 21, подовжувача верхнього решета і вентилятора 22.

З правого боку комбайна розміщується домолочувальний пристрій.

Робочий процес

Під час руху комбайна граблини мотовила 1 відокремлюють певну частину хлібної маси і підводять її до різального апарата 27, зрізані стебла граблинами по-

даються до шнека 2 жатки. Стрічки шнека спірального типу переміщують хлібну масу з периферії до пальчикового механізму. Він захоплює стебла і подає їх до бітера 4 проставки, який спрямовує масу до транспортера 5 похилої камери. Нижня вітка транспортера переміщує хлібну масу вгору до молотильного апарата. Барабан 6 апарата ударає по ній билами, протягує по решітчастому підбарабанні 25 і обмолочує. Обмолочене зерно та дрібні домішки (полова, колоски, частинки соломи) проходять крізь отвори підбарабання 25 і потрапляють на стрясну дошку 23, а солома відбійним бітером 8 подається на соломотряс 9. Клавіші соломотряса здійснюють коливальні рухи, перетрушують солому, виділяють із неї вільне зерно, яке проходить крізь отвори клавіш і зсипається на кінець стрясної дошки 23. Солома сходить із клавіш соломотряса і за допомогою соломонабивачів подається до капота 16 або копнувача, чи подрібнювача.

Стрясна дошка 23 приводиться в коливний рух і переміщує дрібний ворох на пальцову решітку і верхнє решето очистки 21. Зерно проходить крізь отвори верхнього решета і потрапляє на нижнє решето. Одночасно вентилятор 22 подає повітряний потік на ці решета. При цьому виділяються легкі домішки і транспортуються до половонабивача, а потім на поле у валок з соломою.

Зерно з нижнього решета очистки потрапляє спочатку на скатну дошку, а потім в жолоб зернового шнека 20, який подає це зерно до зернового елеватора, що спрямовує його в бункер 11. Верхнє решето затримує необмолочені і недостатньо обмолочені колоски, які з нього потрапляють на подовжувач верхнього решета. Тут колоски проходять крізь жалюзі подовжувача і падають у жолоб колосового шнека 18, який подає їх до колосового елеватора. Останній переміщує колоски вгору у домолочувальний пристрій 19. Тут колоски додатково обмолочуються барабаном пристрою. Дрібний ворох подається на стрясну дошку 23, де він з'єднується з основним потоком дрібного вороху, що пройшов крізь решітчасте підбарабання молотильного апарата і переміщується далі на очистку.

Пропускна здатність молотарки - 9 кг/с хлібної маси, продуктивність комбайна - до 12 т/год. Ширина захвату жаток - 5, 6 і 7 м.

Регулювання

Висоту зрізу хлібної маси жаткою регулюють переміщенням башмаків по висоті 50, 100, 145 і 185 мм в режимі копіювання. Зусилля тиску башмаків на ґрунт змінюють натягом блоків пружин механізму зрівноважування. Переміщення мотовила за висотою і в поздовжньому напрямку проводиться гідроциліндрами. Частота обертання мотовила регулюється варіатором з гідроприводом. Зазор між спіралями шнека і днищем (10-15 мм) - забезпечується переміщенням вертикальної плити з підшипниками по висоті на боковинах жатки. Частоту обертання барабана молотильного апарата в межах 465-1013 об/хв регулюють гідрофікованим варіатором. Зазори між билами барабана і підбарабанням у межах 14-55 мм на вході і 3-43 мм на виході встановлюють вмикачем електропривода. Гідрофікованим варіатором регулюється частота обертання вала вентилятора 355-916 об/хв. Зазори між жалюзями решіт у межах 0-17 мм встановлюють важільним механізмом.

Комбайн РСМ-10 "Дон-1500Б" (рис. 21.2), має будову та робочий процес ана-

логічні КЗС-9-1. На комбайні встановлений барабан молотильного апарата діаметром 800 мм і домолочувальний пристрій роторного типу. Він може комплектуватись жатками з шириною захвату 6,7 та 8,6 м.

РСМ-10 складається з жатної частини, молотарки, копнувача або подрібнювача соломи, бункера для зерна місткістю 6 м³, кабіни з органами керування, двигуна внутрішнього згоряння потужністю 163 кВт, передніх ведучих і задніх напрямних пневматичних коліс, трансмісії, механізмів привода робочих органів і транспортерів, трьох автономних гідросистем, електрообладнання і системи контролю та сигналізації.

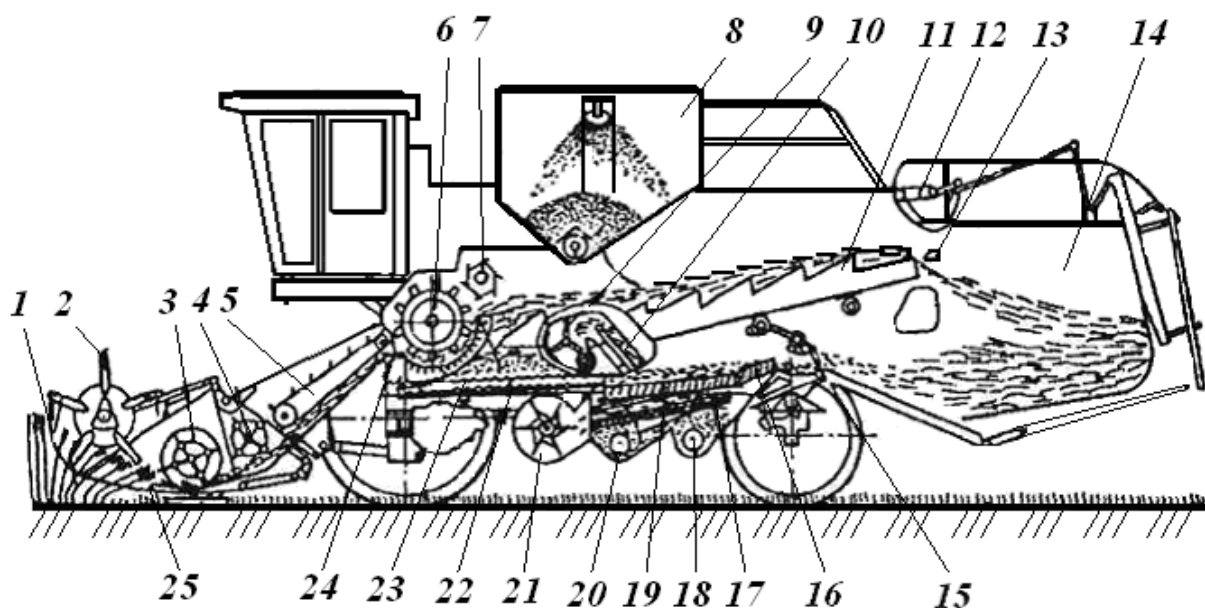


Рис. 21.2. Функціональна схема зернозбирального комбайна РСМ-10 "Дон-1500Б": 1 - подільник; 2 - мотовило; 3 - шнек; 4 - бітер проставки; 5 - транспортер похилої камери; 6 - барабан молотильного апарата; 7 - відбійний бітер; 8 - зерновий бункер; 9 - домолочувальний пристрій; 10 - елеватор колосків; 11 - соломотряс; 12 - соломонабивач; 13 - лоток; 14 - камера копнувача; 15 - половонабивач; 16 - подовжувач верхнього решета; 17 - нижнє решето; 18 - колосовий шнек; 19 - верхнє решето; 20 - зерновий шнек; 21 - вентилятор; 22 - стрясна дошка; 23 - підбарабання; 24 - каменевловлювач; 25 - різальний апарат

Жатна частина складається з п'ятипластинчастого ексцентрикового мотовила 2 двох подільників 1, різального апарата 25, шнека 3, платформи жатки, бітера проставки 4, башмаків, механізму привода робочих органів. Жатка з'єднується з молотаркою за допомогою похилої камери.

Молотарка комбайна обладнана барабаном 6 молотильного апарата, підбарабанням 23, відбійним бітером 7, соломотряс 11, стрясною дошкою 22, верхнім 19 та нижнім 17 жалюзійними решетами, подовжувачем верхнього решета 16, вентилятором 21, зерновим 20 та колосовим 18 шнеками, домолочувальним пристроєм 9, зерновим та колосовим елеваторами.

Робочий процес

Під час руху комбайна граблини мотовила 2 відокремлюють певну частину хлібної маси і підводять її до різального апарата 25. Зрізані стебла граблями подають-

ся до шнека 3 жатки, який переміщує їх до бітера проставки 4, і далі хлібна маса транспортером 5 переміщується до молотильного апарата. Барабан 6 апарата ударає по ній билами, протягує по решітчастому підбарабанні і обмолочує.

Обмолочене зерно та дрібні домішки (полова, колоски, частинки соломи) проходять крізь отвори підбарабання 23 і потрапляють на стрясну дошку 22, а солома відбійним бітером подається на соломотряс 11, який перетрушує солому, виділяє з неї вільне зерно, яке зсипається на кінець стрясної дошки 22. Солома сходить із клавів соломотряса і попадає в копнувач або подрібнювач.

Стрясна дошка переміщує дрібний ворох на верхнє решето 19. Зерно проходить крізь отвори верхнього і нижнього решіт і потрапляє на скатну дошку і в шнек 20. Одночасно вентилятор 21 подає повітряний потік на ці решета. При цьому виділяються легкі домішки і транспортуються в передню частину копнувача, а важчі - на лоток половонабивача. З лотка домішки граблиною половонабивача спрямовуються в копнувач або подрібнювач.

Зерновий шнек подає зерно до завантажувального елеватора, а той спрямовує його в бункер 8. Подовжувач верхнього решета 16 затримує необмолочені і недостатньо обмолочені колоски, які проходять крізь жалюзі і падають у жолоб колосового шнека 18, який подає їх до колосового елеватора. Останній переміщує колоски вгору у домолочувальний пристрій 9. Після обмолоту дрібний ворох шнеком подається на стрясну дошку 22, де він з'єднується з основним потоком, що пройшов крізь решітчасте підбарабання молотильного апарата і переміщується на очистку.

Пропускна спроможність молотарки - до 10 кг/с, продуктивність комбайна - до 14 т/год. Ширина захвату жаток - 6; 7 і 8,6 м.

Комбайн КЗС-1580 "Лан" (рис. 21.3) має пропускну спроможність 9 кс/с, при продуктивності 11 т/год. Він складається з двигуна потужністю 265 к.с, жатної частини, молотарки, пристрою для збирання незернової частини врожаю (НЧВ), ходової частини, трансмісії, кабіни з органами керування, бункера місткістю 7,5 м³, трьох незалежних об'ємних гідроприводів, електрообладнання і системи керування та контролю.

Жатна частина складається з корпусу, двох подільників 1, мотовила 2, різального апарата сегментно-пальцевого типу 22, шнека 21 і похилої камери з транспортером 3. Жатка жорстко з'єднана з похилою камерою, яка приєднана у верхній частині шарнірно до молотарки і спирається внизу на три гідроциліндри. Ширина захвату жаток - 4, 5, 6 і 7 м. Молотарка має однобарабанный молотильний апарат бильного типу, відбійний бітер, соломотряс шестиклавішний 8 з двома ворушилками 7, стрясну дошку 17, верхнє і нижнє решета очистки 13, додаткову стрясну дошку 11, вентилятор 16, колосовий 14 і зерновий 15 шнеки, зерновий і колосовий елеватори. Ширина молотарки - 1580 мм.

Пристрій для збирання незернової частини врожаю забезпечує подрібнення соломи і розкидання її по полю чи укладання не подрібненої соломи у валок. Він складається з подрібнювача й валкоутворювача. Подрібнювач має подрібнювальний барабан, поздовжні протирізальні ножі, поперечну протирізальну пластину, піддон і напрямні щитки.

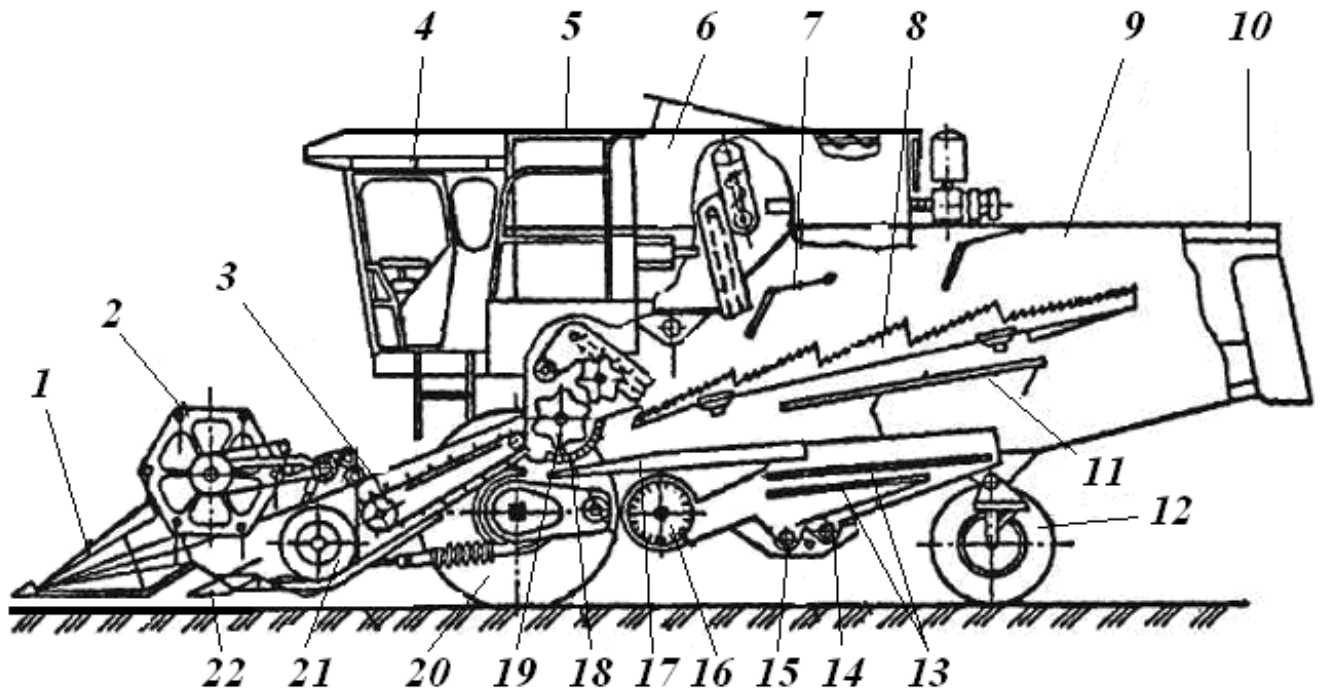


Рис. 21.3. Схема комбайна КЗС-1580 "Лан": 1 - подільник; 2 - мотовило; 3 - транспортер похилої камери; 4 - кабіна; 5 - двигун; 6 - бункер; 7 - ворушилка; 8 - соломотряс; 9 - камера соломотряса; 10 - капот; 11 - стрясна дошка соломотряса; 12 і 20 - напрямні і ведучі колеса; 13 - решета очистки; 14 - колосовий шнек; 15 - зерновий шнек; 16 - вентилятор; 17 - стрясна дошка; 18 - підбарабання; 19 - молотильний барабан; 21 - шнек жатки; 22 - різальний апарат

Робочий процес

Мотовило 2, обертаючись, відокремлює частину стебел і нахиляє їх до різального апарата 22, який зрізує стебла, і вони спрямовуються до шнека 21. Цей шнек хлібну масу направляє до нижньої вітки транспортера 3 похилої камери. Далі хлібна маса попадає в зазор між барабаном 19 діаметром 450 мм і підбарабанням 18, де відбувається обмолот. Дрібний ворох проходить крізь підбарабання 18 і попадає на стрясну дошку 17, а солома відбійним бітером спрямовується на соломотряс 8. Тут при сприянні ворушилок 7 солома перетрушується і виділяється зерно, яке по днищах клавіш сповзає і попадає спочатку на стрясну дошку соломотряса 11, а потім на основну стрясну дошку 17. Солома транспортується клавішами в пристрій для незернової частини врожаю 10. Із стрясної дошки 17 дрібний ворох переміщується на верхнє і нижнє решета 13 очистки. Тут дрібний ворох очищається повітряним потоком вентилятора 16 від легких домішок (полови, збоїн), а зерно проходить крізь отвори в решетах і попадає в зерновий шнек 15, а далі зерновим елеватором подається в бункер 6. Легкі домішки і солома повітряним потоком спрямовуються на поле. Недомолочені колоски затримуються подовжувачем верхнього решета і потрапляють до колосового шнека 14, а далі колосовим елеватором переміщуються вгору і розподільним шнеком спрямовуються на барабан 19 для повторного обмолоту.

Регулювання

Висоту зрізу (50, 100, 150 мм) при копіюванні жаткою поля регулюють переміщенням башмаків за висотою, а в режимі без копіювання (50-800 мм) - гідроциліндрами. Силу тиску (300 Н) башмака на ґрунт регулюють натягом пружин гідроциліндрів жатки. Частоту обертання мотовила (12-57 об/хв) змінюють переміщенням зірочок і варіатором з електроприводом. Привід реверса робочих органів жатної частини здійснюється електродвигуном. Кут похилу пальців граблин мотовила змінюють вручну.

Частоту обертання молотильного барабана (280-650 або 650-1500 об/хв) регулюють гідрофікованим варіатором і планетарним редуктором. Зазор між билами барабана і підбарабанням регулюють тягами підвісок і двома важелями. Частоту обертання вентилятора (600-1500 об/хв) регулюють варіатором з електроприводом.

Комбайни "Єнісей-1200НМ" і "Єнісей-1200" призначені для збирання зернових, зернобобових і круп'яних культур та насінників трав при нормальній та підвищеній вологості.

На комбайні **"Єнісей 1200НМ"** встановлений двобарабанний бильний молотильний апарат із проміжним та відбійним бітерами (рис. 20.4), домолочувальний пристрій, підсилена зерноочистка, бункер місткістю 4,5 м³ та двигун потужністю 185 к.с. Ширина молотарки 1200 мм. Діаметр кожного з двох барабанів молотильного апарата 550 мм, а кут обхвату підбирання - 127°. Соломотряс двовальний і має 4 клавіші. Пропускна здатність молотарки - 7 кг/с.

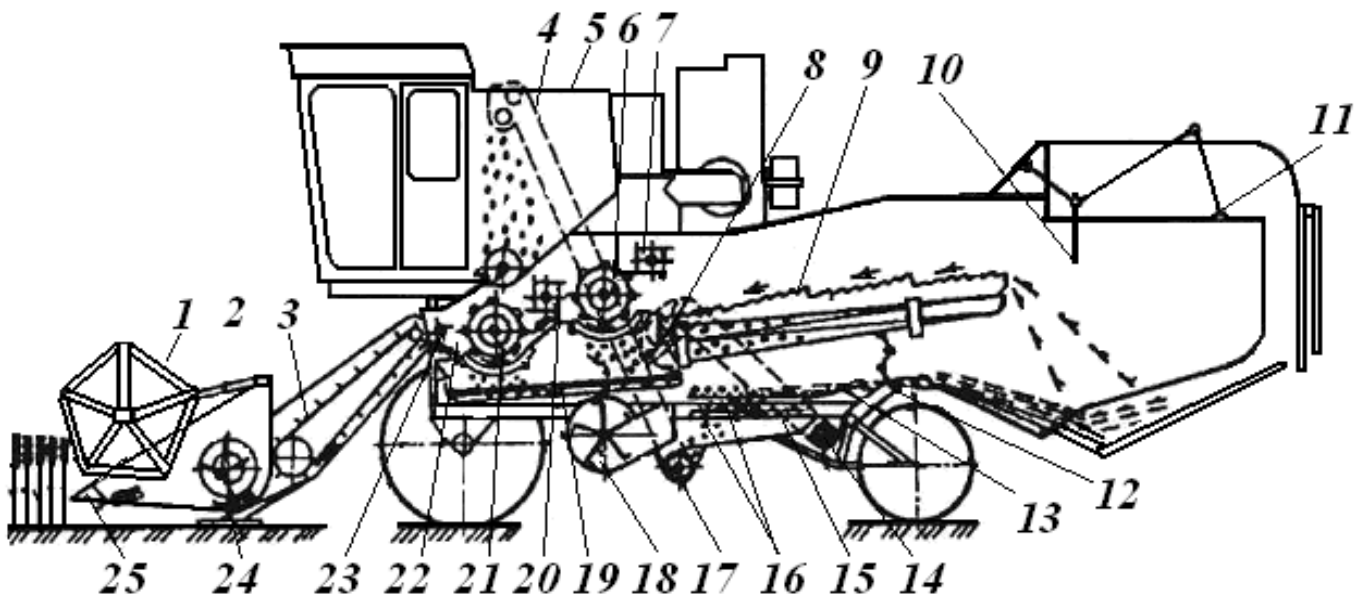


Рис. 20.4. Функціональна схема комбайна "Єнісей-1200": 1 - мотовило; 2 - шнек; 3 - транспортер плаваючий; 4 - зерновий елеватор; 5 - бункер; 6 - другий молотильний апарат; 7 - відбійний бітер; 8 - домолочувальний пристрій; 9 - соломотряс; 10 - соломонабивач; 11 - копнувач; 12 - половонабивач; 13 - подовжувач; 14 - колосовий шнек; 15 - елеватор колосків; 16 - верхнє і нижнє решета; 17 - зерновий шнек; 18 - вентилятор; 19 - стрясна дошка; 20 - проміжний бітер; 21 - перший молотильний апарат; 22 - каменевловлювач; 23 - приймальний бітер; 24 - різальний апарат; 25 - подільник

Комбайн комплектується жатками шириною захвату 5 і 6 м і підбирачем шири-

ною 2,75 м. Продуктивність комбайна - до 10 т/год.

Робочий процес комбайна подібний до процесу на однобарабанних комбайнах класичної схеми.

Комбайни "Єнісей-1200-1НМ" і "Єнісей-950" однобарабанні, призначені для збирання хлібів середньої урожайності. "Єнісей-950" має центральне розміщення бункера і кабіни, більш удосконалену систему зерноочистки, домолочувальний пристрій, бункер місткістю 5 м³ і підсилені мости ведучих з гідроприводом і напрямних коліс. Барабан молотильного апарату бильний, діаметром 550 мм. Пропускна здатність молотарки - 7-8 кс/с. Ширина захвату жаток 5, 6, і 7 м. Продуктивність - 10-11 т/год. Потужність двигуна - 170 кВт.

Комбайни "Єнісей-1200Р" і "Єнісей-1200РМ" призначені для збирання рису, а також зернових і зернобобових культур при підвищеній вологості. "Єнісей-1200РМ" має двобарабанний молотильний апарат і домолочувальний пристрій. Передній барабан штифтовий, а задній - бильний. На комбайні встановлений гусеничний хід і ведучий міст із фрикційними механізмами повороту.

Привід трансмісії механічний. Ширина захвату жаток - 4,1 і 5 м. Місткість бункера для зерна - 4,5 м³. Ширина молотарки - 1200 мм. Продуктивність 9-10 т/год. Потужність двигуна - 106 кВт.

Питання та завдання для самоперевірки

1. Наведіть призначення, будову та принцип дії зернозбирального комбайна КЗС-9-1 "Славутич".
2. Наведіть основні регулювання зернозбирального комбайна КЗС-9-1 "Славутич".
3. Наведіть будову та роботу зернозбиральних комбайнів "Лан" та РСМ-10 „Дон-1500Б”.
4. Наведіть основні регулювання зернозбиральних комбайнів "Лан" та РСМ-10 "Дон-1500Б".
5. Наведіть призначення та загальні характеристики комбайнів "Єнісей-1200НМ", "Єнісей-1200", "Єнісей-1200-1НМ", "Єнісей-950", "Єнісей-1200Р" та "Єнісей-1200РМ".
6. Оформити звіт з практичного заняття.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 22

КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНІ МАШИНИ

Мета роботи:

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:
 - а) загальні відомості, будову та роботу машин для збирання бадилля картоплі;
 - б) загальну будову та роботу картоплезбиральних машин;
 - в) загальну будову та роботу картоплекопачів;
 - г) загальну будову та роботу картоплезбиральних комбайнів.

Обладнання та інструмент:

1. Плакати, вузли та деталі картоплезбиральних машин.

МАШИНИ ДЛЯ ЗБИРАННЯ БАДИЛЛЯ КАРТОПЛІ

Косарка-подрібнювач роторна КИР-1,5Б (К - косарка, И - подрібнювач, Р - роторна, 1,5 - ширина захвату, м, Б - модель) призначена для збирання бадилля картоплі, коренеплодів, а також сіяних і природних трав, кукурудзи та інших кормових культур на зелений корм і силос. Ширина захвату машини 1,5 м. Агрегатують з тракторами класу 1,4.

Складальними одиницями косарки-подрібнювача (рис. 22.1) є зварна рама 7, що спирається на два колеса з пневматичними шинами, подрібнювальний барабан 8, протиризальний ніж 2, напрямний 1 і задній 9 щитки, трубопровід 4, бункер, приводні механізми та гідравлічна система.

Основні робочі органи косарки - подрібнювальний барабан, основою якого є труба з привареними з обох кінців цапфами. На поверхні труби за гвинтовою лінією закріплено 28 пар вушок, на яких закріплені тримачі з молотковими ножами. Кожний тримач молоткових ножів кріпиться на втулках болтом, гайкою та пружинною шайбою. Встановлений на двох сферичних шарикопідшипниках барабан приводиться в рух клинопасовою передачею від вала контрприводу.

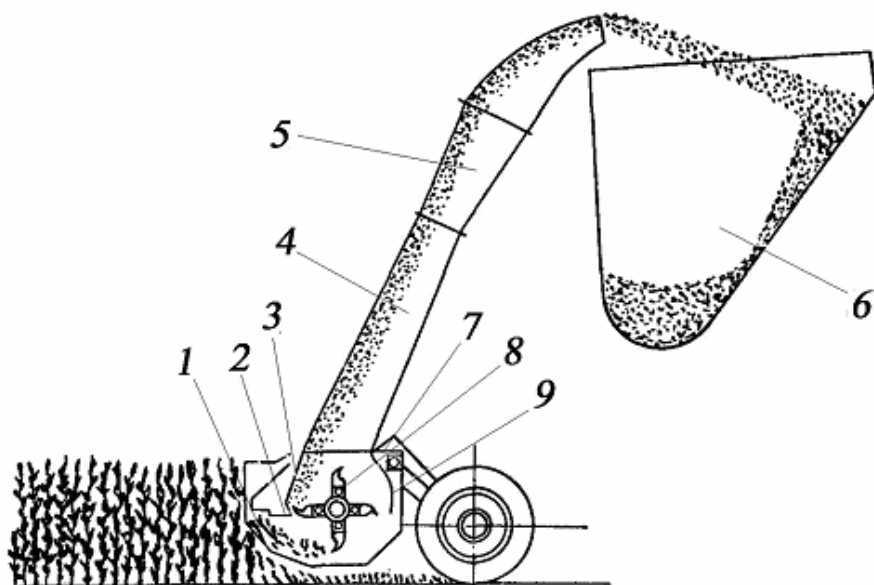


Рис. 22.1. Функціональна схема роторної косарки-підбирача КИР-1.5 Б: 1 - напрямний щиток; 2 - протиризальний ніж; 3 - передній щит; 4 - трубопровід; 5 - проміжний трубопровід з дефлектором; 6 - бункер; 7 - рама; 8 - подрібнювальний барабан; 9 - задній щит

Працює косарка-подрібнювач наступним чином. Під часу руху косарки в загінці передній щит 3 з протиризальним ножем 2 нахиляє рослини. Молоткові ножі барабана 8, зустрічаючи на своєму шляху нахилені стебла рослин, зрізають їх, подрібнюють і відкидають у трубопровід 4, по якому вони спрямовуються у бункер 6. Заповнений бункер піднімається гідроциліндром для вивантажування. Гідравлічна система машини під'єднана до гідравлічної системи трактора.

Косарку регулюють на висоту зрізу рослин (змінюючи положення ходових коліс за висотою); ширину колії (переміщенням кронштейнів осей ходових коліс поперечної квадратної труби рами); ступінь подрібнення. Якісне подрібнення досягається при зазорі 12—15 мм між молотковими ножами і протиризальним ножем. Для цього пересувають протиризальний ніж.

БУДОВА Й РОБОТА КАРТОПЛЕКОПАЧІВ

Картоплекопач швидкісний тракторний дворядний КСТ-1,4 (К - картоплекопач, С - швидкісний, Т - тракторний, 1,4 - ширина захвату, м) напівначіпний елеваторного типу призначений для викопування картоплі, часткового відокремлення бульб від ґрунту і вкладання на поверхні поля. Агрегатують з тракторами МТЗ всіх модифікацій.

Картоплекопач призначений для роботи на всіх типах ґрунтів, у тому числі на суглинкових і важких при вологості до 27%. Також застосовують на вологих торф'яниках, його використовують для збирання буряків, моркви та інших коренеплодів.

Основними складальними одиницями картоплекопача КСТ-1,4 (рис. 22.2) є рама 6, ходові колеса 8, копіювальне колесо 3, лемеші 4, швидкісний елеватор 5, основний елеватор 7, каскадний елеватор 9, відбивач 10 та передавальні механізми.

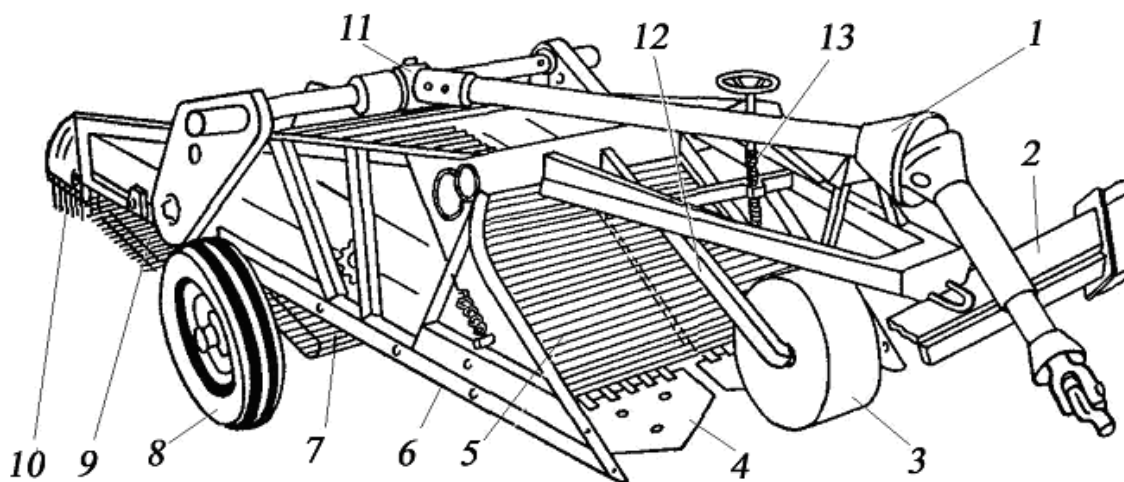


Рис. 22.2. Картоплекопач швидкісний КСТ-1,4: 1 - карданна передача; 2 - поперечина начіпного пристрою; 3 - копіювальне колесо; 4 - леміш. 5 - швидкісний елеватор; 6 - рама; 7 - основний елеватор; 8 - ходове колесо; 9 - каскадний елеватор; 10 - відбивач; 11 - редуктор; 12 - рамка копіювального колеса; 13 - гвинтовий механізм

Рама зварної конструкції є базою для кріплення всіх робочих органів і вузлів копача.

Ходові колеса мають пневматичні шини. Встановлені на конічних підшипниках на півосях, жорстко закріплених в кронштейнах рами.

Копіювальне колесо 3 призначене для копіювання рельєфу поля і підтримування лемешів на заданій глибині підкопування. Встановлене на шарикопідшипниках на осі, яка закріплена в рамці 12, шарнірно приєднана до рами копача. Положення колеса відносно лемешів регулюють гвинтовим механізмом 13.

Лемеші забезпечують підкопування двох рядків картоплі, часткове розпушування підрізаної скиби і направлення на швидкісний елеватор. Лемеші правий і лівий шарнірно приєднані до рами кронштейнами і підвіскою. Під час роботи машини коливаються на осях від ексцентрикового вала. Амплітуда коливання 14 мм, частота 9,3, 9,4 і 10,5 с⁻¹. Задня кромка лемешів обладнана відкидними клапанами, що запобігають заклинюванню каміння між лемешами і швидкісним елеватором. Останній призначений для руйнування скиби, сепарації ґрунту і подачі маси, що залишилася на основний елеватор. Швидкісний елеватор має ведучий вал з зірочками, підтримуючі зірочки і напрямні ролики, через які перекинуте односекційне полотно (рис. 22.3).

Складається воно із прутків 1, з'єднаних між собою доріжками із сталевих штампованих ланок з кроком $i = 41,3$ мм і роликів 3. У середній частині прутки з'єднані скобами 2. Напрямні ролики елеватора підпружинені, що запобігає заклинюванню полотна камінням. Швидкість полотна елеватора 2,02, 2,26 і 2,52 м/с.

Основний елеватор призначений для дальшої сепарації ґрунту і передачі решти матеріалу на каскадний елеватор. За будовою він нагадує швидкісний елеватор. Для забезпечення кращого просівання ґрунту він має еліптичні струшувачі. Швидкість полотна основного елеватора змінюють заміною на ведучому валу основної зірочки. При зірочці $z = 32$ швидкість 2,15 м/с, а при $v = 36$ — 1,91 м/с.

Каскадний елеватор призначений для дальшої сепарації ґрунту і винесення маси на поверхню поля. За будовою він також нагадує швидкісний елеватор. Для зменшення пошкодження бульб його прутки через один обгумовані. Швидкість полотна каскадного елеватора змінюється при зміні швидкості основного елеватора і становить 1,76 і 1,56 м/с.

Робочі органи картоплекопача приводяться в рух від ВВП трактора через карданну передачу, редуктор і ланцюгові передачі.

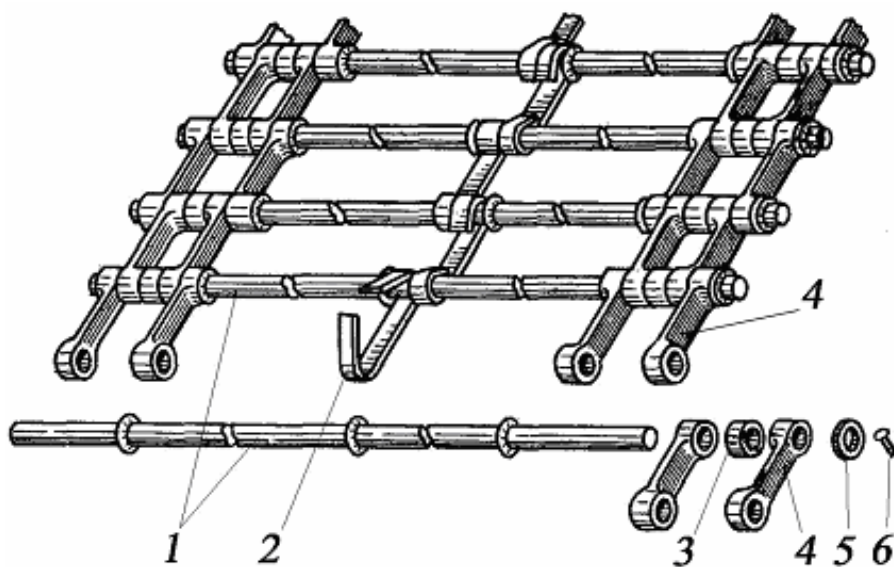


Рис. 22.3. Полотно швидкісного елеватора: 1 - прутки; 2 - скоба; 3 - ролик; 4 - ланка; 5 - шайба; 6 - заклепка

Для звуження валка, що вкладається за картоплекопачем, ззаду за каскадним елеватором з боків установлені звужуючі гребінки, які складаються з обгумованих прутків.

Працює картоплекопач КСТ-1,4 так (рис. 22.4). Під час переміщення по полю лемеші 2 підрізають два рядки і спрямовують скибу на швидкісний елеватор 3. За рахунок того, що його швидкість

більша, ніж поступальна швидкість агрегату, відбуваються більш інтенсивне розривання пласта і сепарація ґрунту. Із швидкісного елеватора маса надходить на основний елеватор 4, де бульби відокремлюються від ґрунту. Вони і та частина ґрунту, що лишилася на основному елеваторі, подаються на каскадний елеватор. Останній спрямовує їх на поверхню поля, а гребінки 7 звужують валок бульб до ширини 60-90 см.

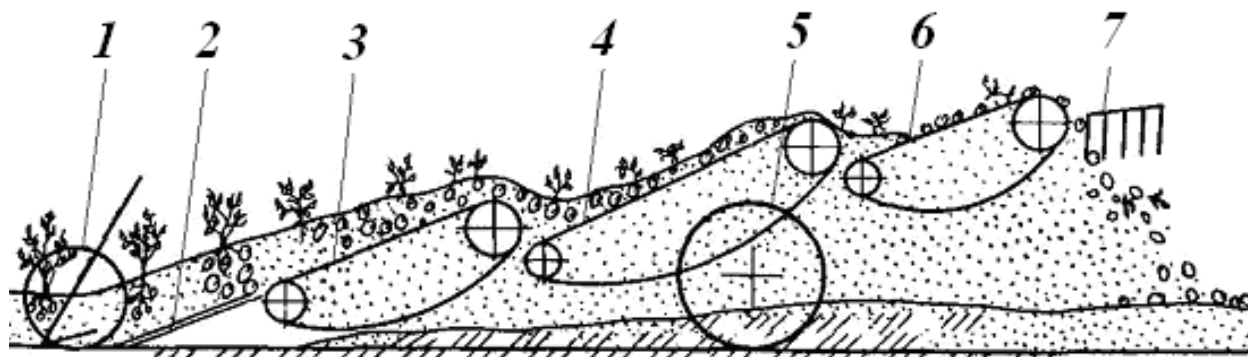


Рис. 22.4. Функціональна схема швидкісного картоплекопача КСТ-1,4: 1 - копіювальне колесо; 2 - леміш; 3 - швидкісний елеватор; 4 - основний елеватор; 5 - ходове колесо; 6 - каскадний елеватор; 7 - гребінки

Основними технологічними регулюваннями картоплекопача КСТ-1,4 є регулювання глибини ходу лемешів гвинтовим механізмом опорного колеса, частоти коливання лемешів і підбирання швидкості полотен елеваторів заміною зірочок передавальних механізмів.

Універсальний картоплекопач-валкоутворювач елеваторний УКВ-2 (У - універсальний, К - картоплекопач, В - валкоутворювач, 2 - кількість оброблюваних рядків) призначений для роздільного і комбінованого збирання картоплі з міжряддями 60 та 70 см на гребневих та рівних площах. Під час двофазного збирання машина укладає бульби в один валок із двох, чотирьох і шести рядків. Валок потім підбирає картоплезбиральний комбайн, обладнаний спеціальним лемешем, або вручну. При комбінованому способі збирання машина укладає з двох чи чотирьох рядків бульби в міжряддя двох непідкопаних рядків, які потім збирають картоплезбиральним комбайном. Картоплиння в обох випадках укладають окремо від бульб.

Агрегатують машину з тракторами класу 1,4 та 3,0.

Основними складальними одиницями картоплекопача УКВ-2 є: рама, що підтримується на колесах, лемеші, елеватор, грудкоподрібнювач, грохот, бадиллевідокремлювач, поперечний транспортер та ложеутворювач. Приводяться в рух робочі органи картоплекопача від ВВП трактора.

Працює універсальний картоплекопач УКВ-2 так (рис. 22.5). Під час переміщення копача по полю лемеші 2 підрізують скибу з двох суміжних рядків картоплі і спрямовують усю її на основний елеватор 3. З боків скиба відрізається активними боковими 1, які в період роботи коливаються з амплітудою 12 мм. Основний пружинний елеватор струшувачем 4 під час роботи коливається. Тут скиба руйнується, частина ґрунту і рослинних решток просіваються, а решта ґрунту, бульби з бадиллям спрямовуються до грудкоподрібнювача 5. Він складається з двох пневматичних гумових балонів діаметром 320 мм. Тиск у балонах становить $1 \cdot 10^4$ — $2 \cdot 10^4$ Па. Під час проходження маси між цими барабанами відбувається роздавлювання грудок і

часткове відривання бадилля від бульб.

З грудкоподрібнювача маса подається на перше решето 6 грохота, а з нього на друге решето 7. На грохоті відбувається дальша сепарація. В кінці другого решета є пруткова решітка 9, яка розділяє масу, що сходить з другого решета, на дві частини. Між прутками проходять бульби та дрібні домішки й потрапляють на поперечний транспортер 10, а бадилля, переміщуючись по прутках, надходить до бадиллєвідокремлювача 11 і виноситься з машини. Складається бадиллєвідокремлювач з двох прогумованих транспортерів, які рухаються один одному назустріч. Поперечний транспортер укладає бульби у валок у потрібному місці залежно від способу збирання.

Поперечний транспортер можна перемістити у заднє положення і він виноситиме бадилля, а бульби укладатиме на місце зібраних валків. При цьому опускається ложеутворювач 8 на поверхню поля, і він утворює ложе шириною близько 80 см, куди й потрапляють бульби.

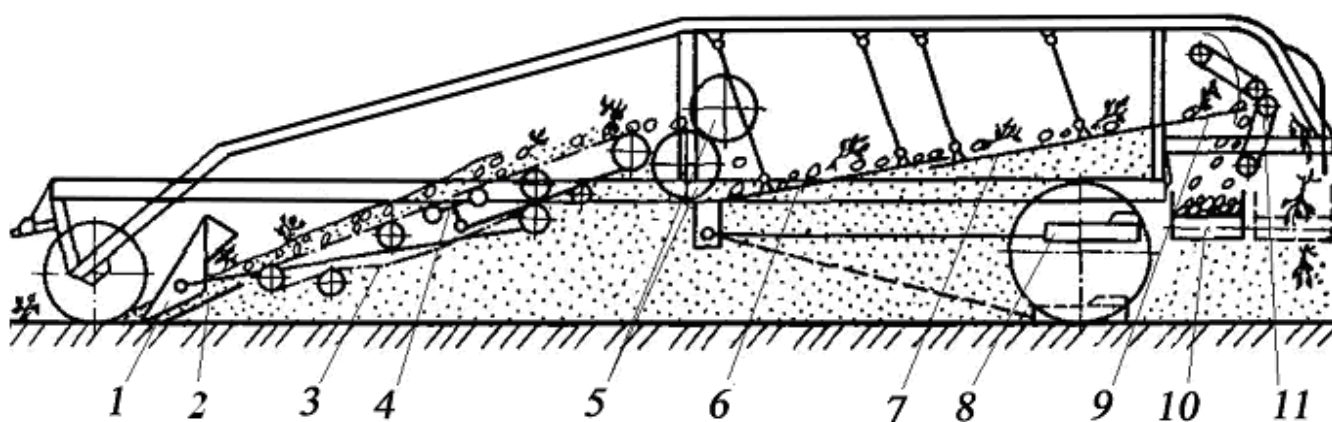


Рис. 22.5. Функціональна схема універсального картоплекопача-валкоутворювача УКВ-2: 1 - активна боковина; 2 - леміш; 3 - основний елеватор; 4 - струшувач; 5 - грудкоподрібнювач; 6 - перше решето грохота; 7 - друге решето грохота; 8 - ложеутворювач; 9 - пруткова решітка; 10 - поперечний транспортер; 11 - бадиллєвідокремлювач

КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНІ КОМБАЙНИ

Комбайн картоплезбиральний ККУ-2А (К - комбайн, К - картопляний, У - збиральний, 2 - дворядний, А - модель) напівначіпний призначений для збирання картоплі однофазним і двофазним способами на гребневих посадках на легких та середньозв'язаних ґрунтах, не засмічених камінням, посадженої з міжряддям 70 см. Ширина захвату 1,4 м. Агрегатують з тракторами класу 1,4 і 3. Робоча швидкість 0,5—1,1 м/с. Комбайн ККУ-2А - це базова модель.

Робочими органами комбайна (рис. 22.6) є активні лемеші 2, основний елеватор 3, грудкоподрібнювач 18, другий елеватор 16, бадиллєвідокремлювальний пристрій, барабанний транспортер 10, гірка 11, перебиральний стіл, транспортер 6 для завантажування бункера і домішок 7, бункер з транспортером 4.

Рама комбайна, на якій змонтовані робочі органи, складається з трьох секцій, зварених із труб. В робочому положенні вона спирається на два ходові колеса з пневматичними шинами та два опорних металевих колеса. На рамі комбайна також розміщується площадка комбайнера.

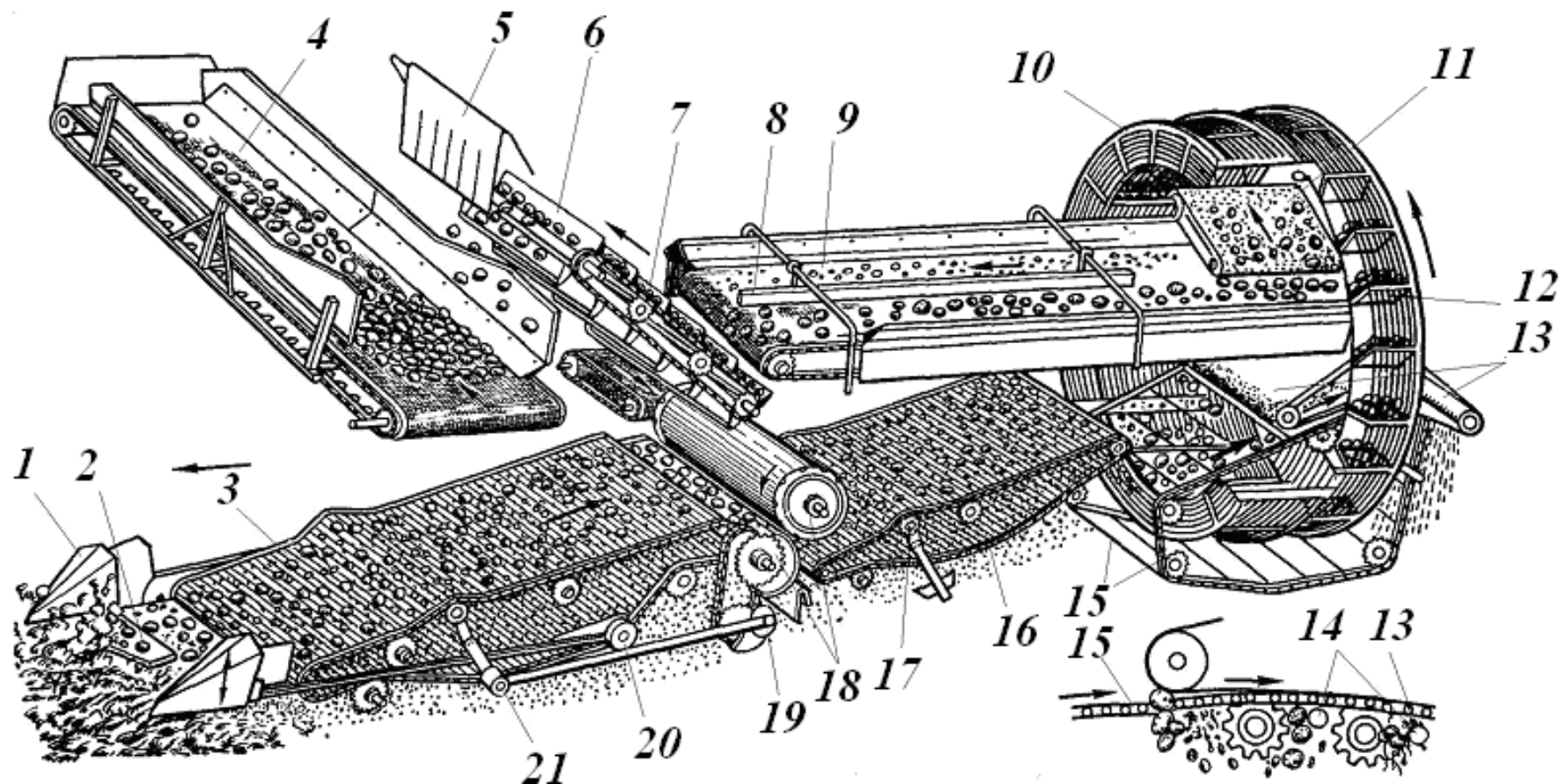


Рис. 22.6. Функціональна схема картоплезбирального комбайна ККУ-2А: 1 - боковина; 2 - леміш; 3 - основний елеватор; 4 - транспортер; 5 - екран; 6 і 7 - транспортери; 8 - подільник; 9 - перебиральний стіл; 10 - барабанний транспортер; 11 - гірка; 12 - лопать; 13 - притискний транспортер; 14 - прутки; 15 - рідкопрутковий транспортер; 16 - другий елеватор; 17 - пасивний струшувач; 18 - грудкоподрібнювач; 19 - кривошипно-шатунний механізм; 20 - ексцентрик; 21 - активний струшувач

Активний леміш уніфікований з лемешем картоплекопача-валкоутворювача УКВ-2 і складається з двох п'ятикутних лемешів з клапанами. З обох боків лемеша встановлено активні боковини, які усувають боковий розвал та начіплювання картоплиння. Боковини приводяться в рух від ексцентрикового вала основного елеватора.

Основний елеватор пруткового типу також уніфікований з елеватором картоплекопача УКВ-2. Полотно елеватора односекційне, пруткове, яке охоплює два передніх направляючих котки і дві зірочки ведучого вала. Робоча та ведена вітки полотна підтримуються двома парами зірочок. Для поліпшення сепарації ґрунту верхня вітка обладнана активним струшувачем. Амплітуда струшування змінюється в межах від 0 до 65 мм.

Рама елеватора виготовлена з труб, спереду підвішена на тягах, а ззаду спирається на дві осі. Кут нахилу ведучої вітки 21° . Лінійна швидкість полотна 1,54 м/с.

Грудкоподрібнювач складається з двох пневматичних балонів циліндричної форми, діаметром 320 мм, встановлених паралельно. Балони обертаються в різних напрямках і з різною швидкістю, руйнуючи грудки і частково відриваючи бульби від бадилля.

Другий елеватор за будовою та роботою нагадує основний. Особливим у нього є те, що він має пасивний струшувач, виготовлений у вигляді еліптичної зірочки.

Бадиллєвідокремлювач складається з рідкопруткового транспортера 15, притискного транспортера 13, двох відбійних прутків 14, пружин та механізму привода.

Барабанний транспортер - це решітчастий барабан, внутрішня поверхня якого 21 перемичкою розділена на кармани для переміщення вверх маси і подавання її на гірку. Встановлений барабан уперек на котки зірочок ведучого та веденого валів, а приводиться в рух через цівкову доріжку від ведучої зірочки.

Гірка знаходиться у верхній частині барабанного транспортера і являє собою стрічковий транспортер з гумовими пальцями.

Встановлена вона до горизонту під кутом, величину якого регулюють.

Перебиральний стіл - це рамка з ведучим та веденим барабанами, зірочки яких охоплює транспортерна стрічка, прикріплена до ланцюгів, розподільника та механізму привода. Стіл розміщений вздовж осі комбайна з кутом нахилу 12° у поперечному напрямі.

Транспортер для завантаження бункера складається з рами з боковинами, пруткового полотна з лопатками, встановленого на зірочках ведучого та веденого валів і підтримуючих зірочках.

Транспортер домішок нагадує транспортер гірки. Особливим у нього є відсутність гумових пальців.

Бункер з транспортером є місцем нагромадження бульб картоплі. Він має гідравлічний механізм піднімання.

Приводяться в рух робочі органи комбайна від ВВП трактора.

Працює комбайн ККУ-2А наступним чином. Під час руху комбайна активний леміш 2 підкопує два рядки і спрямовує всю масу на основний елеватор 3, де відсівається частина ґрунту, а маса, що залишилася на ньому, подається до грудкоподрібнювача 18. Гумові балони роздавлюють великі грудки й скидають масу на другий елеватор 16, а також частково відривають бульби від бадилля. Другий елеватор продовжує відокремлення ґрунту та дрібних домішок бульб і подає ворох, що залишився, до барабанного транспортера 10. При надходженні вороху з другого елеватора бульби й дрібні домішки провалюються між прутками рідкопруткового транспортера 15 і потрапляють у барабанний транспортер. Бадилля та інші рослинні рештки зависають на прутках рідкопруткового транспортера, притискаються притискним транспортером 13 і виносяться з комбайна. Бульби, що залишилися біля бадилля, під час переміщення транспортерами упираються в бульбовідокремлювальні прутки 14, обриваються й теж падають у барабанний транспортер, де остаточно відокремлюються дрібні домішки. Потім бульби й крупні домішки надходять на гірку 11, де

ворох розділяється на два потоки. Один, що сходить вниз по гірці, - це бульби й домішки, подібні до бульб за формою, а другий потік, що виноситься гіркою вверху, - це домішки. Обидва потоки потрапляють на транспортер перебирального стола 9 (перший потік на нижню частину транспортера, а другий на верхню). Працівники-перебиральники коректують роботу гірки й транспортера перебирального стола. Домішки потрапляють на транспортер 7, який скидає їх на зібране поле. Відібрані бульби подаються на транспортер 6, який завантажує їх у бункер 4, а звідти - транспортером у транспортні засоби.

У картоплезбиральному комбайні ККУ-2А регулюють глибину підкопування бульб, амплітуду коливання верхньої частини полотна основного елеватора, тиск повітря в балонах грудкоподрібнювача та зазор між ними, натяг полотна елеваторів, нахил гірки, зусилля притискання верхнього транспортера бадиллєвідокремлювача.

Комбайн картоплезбиральний ККУ-2А-3 призначений для збирання картоплі однофазним і двофазним способами на окультурених торф'яних та торфоболотних ґрунтах. На відміну від базової моделі ККУ-2А, в нього є ходові колеса з пневматичними шинами, розміщені на балансирних візках.

Комбайн картоплезбиральний **ККУ-2А-4** призначений для збирання картоплі однофазним способом на гребневих посадках на торфоболотних ґрунтах. Відрізняється від базової моделі ККУ-2А тим, що обладнаний пристроєм для встановлення ходових коліс у транспортне чи робоче положення, збільшена висота розміщення коромисла опорних коліс над поверхнею ґрунту, площадки перебирачів обладнані відкидними драбинками.

Комбайн картоплезбиральний самохідний КСК-4-1 (К - комбайн, С - самохідний, К - картопляний, 4 - кількість рядків, 1 - модель) призначений для збирання картоплі на легких і середніх ґрунтах потоково-комбайновим однофазним способом та завантажування її у транспортні засоби, що рухаються поруч. Комбайн створений на базі робочих органів комбайна ККУ-2А і ходової частини коренезбиральної машини КС-6Б. Ширина захвату 2,8. На комбайні встановлений дизельний двигун СМД-64.

Комбайн КСК-4-1 складається з самохідного шасі і націплених на нього робочих органів. До шасі відносяться: рама, що спирається на мости ведучих і керованих коліс, силовий агрегат, площадка для водія з кабіною, гідравлічна й електрична системи та гідростатичний привод на ходові колеса.

Робочими органами комбайна КСК-4-1 (рис. 22.7) є лемеші 17, активні боковини 2, основний елеватор, струшувач з механізмом привода, два других сепарувальних елеватора 4 пруткового типу (із струшувачем і механізмом привода), грудкоподрібнювач (складається з двох пар пневматичних балонів), два поперечних транспортери 15 для спрямовування з двох потоків в один підкопаної маси, третій сепарувальний елеватор 6 пруткового типу, бадиллєвідокремлювач (складається з пруткового 12 та притискного 8 транспортерів і відбійних прутків), завантажувальна пальчаста гірка 11 з транспортером 7, вивантажувальний лопатевий транспортер 9 та транспортер 14 для виведення рослинних решток і ґрунту.

Працює комбайн КСК-4-1 наступним чином. Під час переміщення комбайна лемеші 17 підкопують чотири суміжні рядки картоплі. Активні боковини 2 і ліфтер 18 запобігають розсипанню маси за межі основних сепарувальних елеваторів 3. На основних елеваторах відсівається ґрунт. Для кращого відсівання верхні стрічки елеваторів установлені на струшувачі. З основних елеваторів маса надходить на другі сепарувальні елеватори 4 для повторного відсіювання ґрунту, а далі - до грудкоподрібнювачів

5, звідки вона поперечними транспортерами 15 спрямовується одним потоком на третій сепарувальний елеватор 6, де знову відсівається ґрунт. З цього елеватора залишки (бульби, грудки, бадилля та ін.) надходять до пруткового транспортера 12 бадиллеві-докремлювача, на прутках якого зависають рослинні рештки і бадилля, а відірвані бульби та інші дрібні домішки провалюються через щілини між прутками на транспортер 7 завантажування пальчастої гірки.

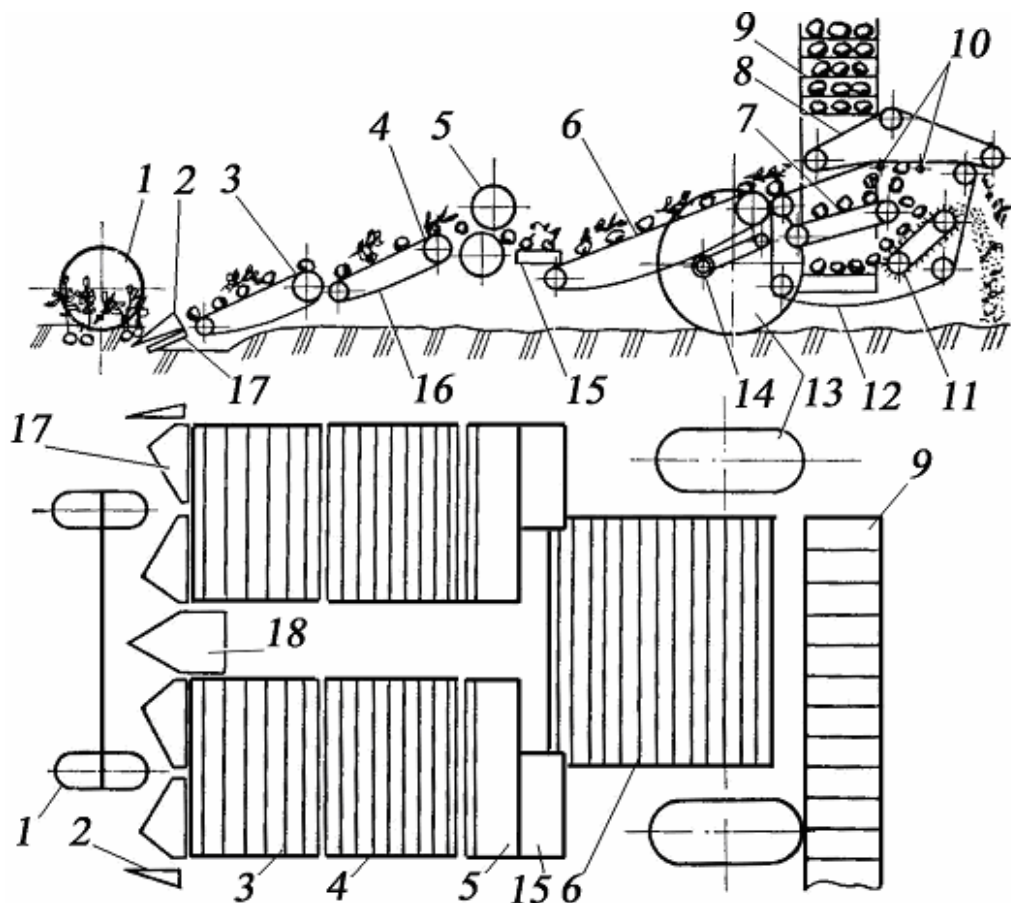


Рис. 22.7. Функціональна схема картоплезбирального комбайна КСК-4-1: 1- напрямне колесо; 2-активна боковина; 3-основний сепарувальний елеватор; 4 - другий сепарувальний елеватор; 5 – грудкоподрібнювач; 6 - третій сепарувальний елеватор; 7 - транспортер навантажування пальчастої гірки; 8 - притисний транспортер; 9 - вивантажувальний транспортер; 10 - відбійні прутки; 11 - пальчаста гірка; 12 - прутковий транспортер; 13 - ведуче колесо; 14 - транспортер, 15 - поперечний транспортер; 16 - струшувачі з механізмами привода; 17 - леміш; 18 - активний ліфтер

Питання та завдання для самоперевірки

1. Наведіть призначення, будову та принцип дії машини для збирання бадилля картоплі - косарки-подрібнювача роторного КИР-1,5Б
2. Наведіть призначення, будову та принцип дії картоплекопача швидкісного тракторного дворядного КСТ-1,4.
3. Наведіть призначення, будову та принцип дії універсального картоплекопача-валкоутворювача елеваторного УКВ-2.
4. Наведіть призначення, будову та принцип дії комбайна картоплезбирального ККУ-2А.
5. Оформити звіт з практичного заняття.